

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tumbuhan Kluweh (*Artocarpus Communis Forst*)

Tanaman Kluweh (*Artocarpus communis Forst*) atau bread fruit (Inggris), atau Kelur (Malaysia), Sukun biji (Timur) merupakan salah satu tanaman penghasil buah yang terpenting di dunia. Tumbuh baik pada daerah iklim tropis yang basah (temperatur 20^o- 40^o C). Curah hujan : 2000-3000 mm, dengan kelembaban relatif : 70 % - 90 %. Pohon tumbuh paling baik pada daerah kedalaman cukup , drainase baik, endapan basah yang kaya akan humus. Pohon kluweh ditemukan juga pada daerah tanah berbukit (1500 m), dan di pulau karang serta di tepi hutan Papua Nugini.

Bentuk dari pohon kluweh ini sangat bagus, tingginya dapat mencapai 40 -- 60 ft (sekitar 30 m) , warna kayu kuning, daun menjari berbentuk bulat telur sampai bulat, panjang, tebal dan kasar, berwarna hijau gelap (bagian atas) dan bagian bawah berwarna hijau muda. Bunga merupakan bunga majemuk, bunga betina dengan bakal buah panjangnya 8 - 10 cm dan 5 - 7 cm, bunga jantan dengan benang sari berbentuk gada panjangnya 15 - 25 cm berwarna kuning. Buah merupakan buah semu majemuk yang berduri

sebesar buah melon dengan diameter 10 - 30 cm berbentuk silinder sampai bundar dengan kulit buah berwarna kuning kehijauan, buah dan biji dapat dimakan.⁽¹⁾

Kluweh (*Artocarpus communis* Forst) termasuk familia Moraceae. Beberapa genus (marga) familia Moraceae yang penting adalah : *Artocarpus*, *Ficus*, *Antiaris*, *Maclura*, *Myriantus*, *Treculia*, *Brossontia*, *Brosinum*, *Castilloa*, *Chlorophora*, *Cannabis*, *Cecropia*, *Stroeblus*, *Ogcodeis*.⁽²⁾

Dari beberapa marga di atas tanaman genus *Artocarpus* banyak dijumpai di Indonesia khususnya di pulau Jawa. *Artocarpus* mempunyai kurang lebih 9 spesies, salah satunya adalah *Artocarpus communis* Forst (Kluweh).

Sistematika tanaman Kluweh adalah

Divisio	:	Lignosae
Sub Divisio	:	Angiospermae
Class	:	Dycotyledone
Sub Class	:	Monochlanydae
Ordo	:	Urticales
Familia	:	Moraceae
Genus	:	<i>Artocarpus</i>
Species	:	<i>Artocarpus communis</i> Forst ⁽³⁾

Selain *Artocarpus communis* terdapat spesies spesies lain seperti *Artocarpus integra*, *Artocarpus champedae*, *Artocarpus elastica*, *Artocarpus lakoocha*

Kegunaan Tanaman Kluweh

- Kayu : Kayu dapat digunakan untuk bahan bangunan tetapi mungkin tidak begitu baik, bahkan menurut Rhumpius kayu kluweh buruk dan tidak bermutu. Warna kayu kuning digunakan untuk menolak semut, walaupun tidak begitu keras.^{<4>}
- Kulit : Kulit banyak mengandung serat, di Filipina digunakan untuk tali temali.
- Getah : Getah digunakan untuk mendempul perahu, di pulau Pasifik setelah diberi warna digunakan untuk mengecat kano juga digunakan untuk pulut burung.
- Daun : Abu daun yang dibakar dicampur dengan sedikit minyak kelapa dan kunyit oleh orang Ambon digunakan untuk mengobati penyakit yang disebut "gumutu mengate". Campuran tersebut dioleskan pada kulit yang sakit.
- Menurut Van der Burg daun yang tua setelah dipanggang diatas api, kemudian diremas - remas dengan air, digunakan sebagai obat luar pada sakit pembesaran limpa (milt).^{<3>}
- Bunga : Untuk menyembuhkan sakit gigi dapat digunakan bunga yang dibakar sampai menjadi arang. Bahan tersebut dapat dioleskan pada gusi yang sakit.
- Menurut Rhumpius di Jawa Barat bunga kering dapat digunakan untuk pembuatan upet (lont.).^{<2>}

Di Jawa, bunga digunakan sebagai pupuk.^{<4>}

Biji : Biji setelah dibenamkan dalam abu panas atau direbus merupakan makanan yang penting untuk orang biasa, terutama di kepulauan sebelah tenggara Nusantara.^{<2>}

Akar : Akar *Artocarpus Communis* dengan kulit tumbuhan *Ficus Wassa* setelah dimasak dengan air, kemudian diminum sebagai rebusan dapat menyembuhkan murus darah.^{<2>}

Kandungan bahan kimia dalam Kluweh

Bagian dari tumbuhan yang telah terbukti mengandung bahan kimia adalah kayu, latex (getah), dan biji.

Kayu : Triterpenoid, yaitu β -amirin asetat dan β -amirin

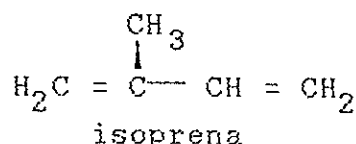
Getah : Serilalkohol.

Biji : Minyak biji (samenole), yaitu asam linoleat, asam linolenat dan minyak (lemak cair) juga asam jenuh (gessatige sauren) dengan komposisi karbon C_{16} , C_{18} dan diatas C_{18} .^{<5>}

2.2. Triterpenoid

Dalam alam banyak terdapat senyawa triterpenoid yang molekulnya terdiri atas gabungan beberapa

molekul isoprena (2-metil butadiena) atau mempunyai hubungan struktural dengan isoprena.



Senyawa - senyawa tersebut dikelompokkan dalam golongan terpenoid. Dan senyawa yang termasuk terpenoid kebanyakan terdiri atas kelipatan dari lima atom karbon. Dari kelipatan tersebut terpenoid diklasifikasikan atas beberapa senyawa mulai dari hemiterpenoid ($1 \times \text{C}_5$), monoterpenoid ($\text{C}_{10} = 2 \times \text{C}_5$), seskuiterpenoid ($\text{C}_{15} = 3 \times \text{C}_5$), diterpenoid ($\text{C}_{20} = 4 \times \text{C}_5$), sesterpenoid ($\text{C}_{25} = 5 \times \text{C}_5$), triterpenoid ($\text{C}_{30} = 6 \times \text{C}_5$), dan pigmen karotenoid ($\text{C}_{40} = 8 \times \text{C}_5$).^(6,7)

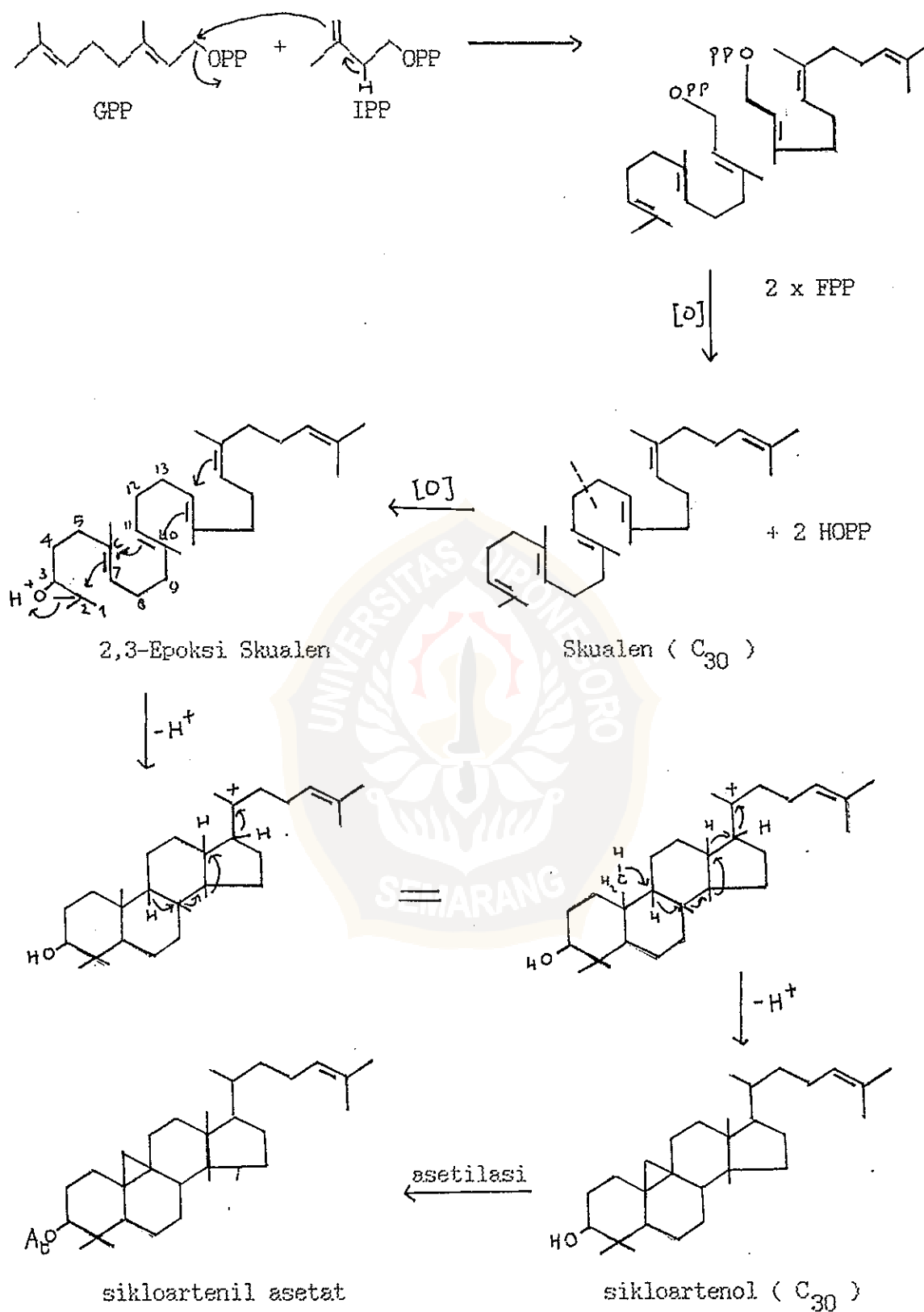
Triterpenoid merupakan terpenoid tingkat tinggi, secara biosintesis berasal dari molekul isoprena dan kerangka karbonnya dibangun oleh dua atau lebih satuan C_5 ini. Isoprena yang terlibat adalah isopentenil pirofosfat (IPP) dan dimetil alil pirofosfat (DMAPP) yang berasal dari asam mevalonat (MVA) melalui 2,3 epoksi skualen. Strukturnya terdiri dari 20 jenis kerangka yang tergantung pada kecenderungan skualen dengan keenam ikatan rangkapnya dalam melakukan multi siklisasi. Dan banyak tersebar luas dalam tumbuhan dan binatang.

Triterpenoid tetrasiklik lebih banyak ditemui pada binatang (terutama lanosterol dan steroid - steroid umumnya), sedang triterpenoid pentasiklik lebih umum terdapat dalam tumbuhan, dalam alam terdapat dalam bentuk bebas atau terikat pada satu atau lebih unit gula pada gugus hidroksil pada posisi 3 (saponin triterpenoid).^{<6>}

Triterpenoid merupakan senyawa tak berwarna, berbentuk kristal, seringkali bertitik leleh tinggi dan optis aktif yang umumnya sukar dicirikan karena tidak ada kereaktifan kimianya.^{<7>}

Uji yang banyak dilakukan adalah reaksi Liebermann-Burchard (anhidrida asetat - H_2SO_4) yang dengan kebanyakan triterpenoid memberikan warna merah-ungu. Pereaksi Liebermann-Burchard ini umum juga diadaptasi dengan TLC untuk tujuan identifikasi Triterpenoid.^{<7>}

Proses biosintesa triterpenoid dapat dilihat pada gambar dibawah ini.^{<8>}



Gambar II.2. Biosintesis Triterpenoid

2.3. Kemotaksonomi Triterpenoid

Banyak triterpenoid dikenal dalam tumbuhan dan secara berkala senyawa baru ditemukan dan dicirikan. Dan karena triterpenoid berasal dari tumbuhan, maka studi taksonomi dan kemotaksonomi tumbuhan dapat menjadi pendukung atau penunjang yang cukup penting dalam penelitian triterpenoid.

Taksonomi merupakan ilmu yang mempelajari penyusunan atau klasifikasi tumbuhan tertentu secara sistematis berdasarkan ciri-ciri strukturnya. Sedangkan kemotaksonomi tumbuhan ialah cabang ilmu taksonomi tumbuhan yang mempelajari secara khusus ciri-ciri kimiawi serta mengkaji kandungan zat-zat kimianya.^(9,10)

Dalam kemotaksonomi tumbuhan dapat dibedakan jenis-jenis, suku dan ras (bangsa) tumbuhan berdasarkan perbedaan kandungan kimia yang seringkali merupakan ciri khas jenis tumbuhan bersangkutan, maka penelitian triterpenoid tumbuhan dapat dilakukan pendekatan dari segi kemotaksonominya.

Berikut ini adalah kemotaksonomi berbagai species tumbuhan dari suku Moraceae yang banyak terdapat dikepulauan Indonesia.⁽²⁾

Tabel II.3. Kemotaksonomi Suku Moraceae
di Kepulauan Indonesia

NO.	GENUS	SPECIES	JENIS TRITERPENOID	ASAL
1.	Morus	M. bambicus	Lupeol	Daun
2.	Artocarpus	A. heteropylla	Sikloartenol	K.kayu, Buah
			Sikloartenon	K.kayu, Buah
			Sikloartenil asetat	K.kayu
		A. lakoocha	β -amirin asetat	Daun
			Lupeol	Daun
			Sikloartenon	K.kayu
			Sikloartenol	K.kayu
		A. communis	β -amirin asetat	Kayu
			α -amirin	Kayu
		A. nobilis	Sikloartenon	K.kayu
			Sikloartenol	K.kayu
			Sikloartenil asetat	K.kayu
		A. altilis	Sikloartenon	K.kayu
			Sikloartenol	K.kayu
			Sikloartenil asetat	K.kayu
		A. caplasha	Sikloartenon	
3.	Ficus	F. corica	α -amirin	Daun
			Lupeol	Daun
			β -Amirin	Damar
			β -Amirin asetat	Damar
		F. macrophylla	Moretenol	Daun
		F. solicifolia	Lupeol	Daun
		F. sycomorus	α -Amirin	Daun
			Lupeol	Daun
		F. macrophylla	Sikloartenil asetat	Daun
4.	Malclura	M. pomifera	Lupeol	Buah
			Butirospermol	Buah
			3,2 Lupendeol	Buah

Keterangan : K = kulit

2.4. Isolasi dan Pemurnian

Pada umumnya sebelum senyawa organik dapat diidentifikasi dan diukur, perlu dilakukan pemisahan dari campurannya. Oleh karena itu pemisahan merupakan langkah awal yang sangat penting dan akan menentukan keberhasilan tahap-tahap selanjutnya.

Untuk memisahkan suatu bahan alam yang terdapat dalam tumbuh-tumbuhan, biasanya dilakukan dengan cara sokletasi atau maserasi. Kedua cara ini berdasarkan ekstraksi suatu senyawa dari campurannya dengan suatu pelarut.

Sokletasi adalah suatu metode ekstraksi dengan menggunakan alat soklet dan dengan pemanasan. Teknik ini menggunakan suatu pelarut tunggal yang melarutkan senyawa yang diinginkan secara kontinyu sampai semua pelarut dalam alat soklet terlihat bening. Hal ini menandakan bahwa senyawa yang diinginkan telah terekstraksi semua. Sedangkan metode maserasi adalah suatu metode ekstraksi dengan menggunakan alat perkolator dan pelarut yang melarutkan senyawa yang diinginkan dengan perendaman selama 24 jam dikeluarkan, maserasi dilakukan terus-menerus sampai pengujian negatif terhadap senyawa yang diinginkan.

Pemisahan dan pemurnian kandungan tumbuhan terutama dilakukan dengan menggunakan salah satu dari empat teknik atau gabungan teknik kromatografi berikut :

Kromatografi Kertas (KKt), Kromatografi Lapis Tipis (KLT), Kromatografi Gas Cair (KGC), dan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT).^{<7>}

Kromatografi mencakup berbagai proses berdasarkan pada perbedaan distribusi dari penyusunan cuplikan antara dua fasa, satu fasa tetap tinggal pada sistem (fasa diam) dan fasa lainnya adalah fasa gerak.

Kromatografi lapis tipis sering dijadikan pilihan pertama, karena bisa digunakan untuk mengetahui berapa jumlah komponen yang terdapat dalam cuplikan.^{<11>}

Meskipun demikian, semua teknik kromatografi di atas dapat digunakan pada skala mikro maupun makro. Untuk isolasi pada skala yang lebih besar, biasanya digunakan kromatografi kolom. Prosedur ini menghasilkan senyawa murni dalam skala gram.^{<7>}

Seringkali senyawa padat hasil isolasi masih bercampur dengan zat pengotor, maka perlu dilakukan pemurnian terhadap senyawa tersebut. Pemurnian senyawa dapat dilakukan dengan metode rekristalisasi, dimana senyawa yang ingin dimurnikan dilarutkan dengan pelarut yang hanya melarutkan senyawa tersebut dalam keadaan panas. Kemudian dilakukan penyaringan untuk menghilangkan kotoran yang ada, didinginkan maka akan terbentuk kristal. Tetapi kadangkala dengan metoda ini belum didapatkan senyawa yang murni. Maka perlu dilakukan metode rekristalisasi dengan dua pelarut.^{<12>}

2.5. Identifikasi Triterpenoid Secara Spektrofotometri

Pada identifikasi suatu kandungan tumbuhan setelah kandungan itu diisolasi dan dimurnikan, langkah pertama harus ditentukan dahulu golongannya. Kemudian barulah ditentukan jenis senyawa dalam golongan tersebut.

Identifikasi lengkap dalam golongan senyawa dapat ditentukan dengan uji warna, penentuan sifat fisis : titik leleh (untuk senyawa padat), titik didih (untuk cairan), putaran optik (untuk senyawa optis aktif), dan R_f atau R_t (pada kondisi baku).^{<7>}

Penentuan struktur dan identifikasi senyawa dilakukan dengan spektrofotometri ultra violet, infra merah dan spektrometri massa

Spektrofotometri Infra merah (IR) mampu memberikan analisis gugus fungsional yang lengkap serta identifikasi senyawa organik dengan mudah dan cepat. Seluruh gugus fungsional suatu molekul memberikan absorpsi IR yang karakteristik. Daerah pengukuran dalam spektrofotometer infra merah adalah 1500 cm^{-1} - 400 cm^{-1} untuk daerah sidik jari dan daerah gugus fungsi pada 4000 cm^{-1} sampai 1500 cm^{-1} .

Spektrofotometri ultra violet memberikan informasi yang bermakna diagnostik, yaitu untuk mengetahui banyaknya sistem elektron , adanya ikatan rangkap terkonjugasi,

serta adanya konjugasi dengan elektron non bonding. Spektrum serapan kandungan tumbuhan pada spektrofotometri UV dapat diukur pada panjang gelombang 200 nm - 400 nm, senyawa berwarna pada 400 nm - 700 nm.^{<7>}

Spektrometri massa memberi informasi tentang berat molekul dari senyawa yang diperiksa.

Data - data spektrum yang satu harus saling mendukung dengan data spektrum lainnya agar dapat digunakan untuk menganalisis data.

